

Influência de diferentes adjuvantes agrícolas adicionados à fungicidas no controle da ferrugem asiática

Fabiula de Lima Piovesan^{1*}; Geovane Boiko Gonçalves; Jorge Alberto Gheller¹

¹Colegiado de Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz, Cascavel, Paraná.

1* fabiuladlpiovesan@gmail.com

Resumo: Avaliou-se neste trabalho o efeito da associação de adjuvantes agrícolas com fungicidas no controle da ferrugem asiática, causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi* através das variáveis severidade da doença, massa de mil grãos e produtividade de soja. Os fungicidas com adjuvantes foram pulverizados em quatro momentos quando as plantas estavam nos estádios de desenvolvimento V6, R.2, R.4 e R5.4. O ensaio foi realizado utilizando-se a cultivar de soja NI 6909 IPRO durante o período de outubro de 2018 a março de 2019 em um campo experimental na Fazenda Escola do Centro Universitário FAG, no município de Cascavel. Empregou-se o Delineamento de Blocos Casualizados (DBC) com quatro repetições e cinco tratamentos, totalizando assim 20 parcelas. O T1 foi parcela testemunha sem pulverização; os tratamentos T2 e T3 foram pulverizados respectivamente com Prothioconazol+Trifloxistrobina nas duas primeiras fases e Ciproconazol+Trifloxistrobina nas últimas. Para tratamentos T4 e T5 foram pulverizados os fungicidas Piraclostrobina+Fluxapiroxade nos dois primeiros estádios e Epoxiconazole+Piraclostrobina+Fluxapiroxade nos dois últimos estádios. Nos tratamentos T2 e T4 foram adicionados os adjuvantes Áureo e Nimbus, respectivamente indicados pelos fabricantes dos fungicidas. Já nos tratamentos T3 e T5 foi acrescido à calda pulverizada o adjuvante orgânico de óleo de casca de laranja em substituição aos adjuvantes de fábrica. Tanto para avaliação da severidade realizada em R.6 como produtividade não ocorreu variação estatística para o nível testado entre todos os tratamentos.

Palavras-chave: Eficiência; Experimento; Teste.

Influence of different agricultural adjuvants added to fungicides on asian rust control

Abstract: The effect of the association of agricultural adjuvants with fungicides on the control of Asian rust caused by the *Phakopsora pachyrhizi* fungus by the disease severity and soybean yield variables was evaluated in this study. Adjuvant fungicides were sprayed at four times when the plants were in the development stages V6, R.2, R.4 and R5.4. The experiment was carried out using soybean cultivar NI 6909 IPRO during the period from October 2018 to March 2019 in an experimental field on the school farm of the FAG University Center in the municipality of Cascavel. The randomized block design (DBC) was used with four replications and five treatments, thus totaling 20 plots. T1 was a control plot without spraying. The treatments T2 and T3 were respectively sprayed with Prothioconazole + Trifloxystrobin in the first two phases and Ciproconazole + Trifloxystrobin in the latter. For T4 and T5 treatments the fungicides Piraclostrobina + Fluxapiroxade were sprayed in the first two stages and Epoxiconazole + Piraclostrobina + Fluxapiroxade in the last two stages. In the T2 and T4 treatments, the adjuvants Aureum and Nimbus, respectively indicated by the manufacturers of the fungicides, were added. In the T3 and T5 treatments, orange peel oil was added to the sprayed syrup instead of the adjuvants. In order to evaluate the severity performed in R.6 and productivity, there was no statistical variation for the level tested among all the treatments.

Keywords: Efficiency; Experiment; Test.

Introdução

A soja (*Glycine max* Merrill) é a mais importante oleaginosa cultivada no mundo, sendo o óleo de soja seu mais importante subproduto. Porém os responsáveis pelo crescimento da produção de soja tem sido seus farelos proteicos, dada sua relação direta com consumo de carnes. Os farelos proteicos são o produto mais barato por unidade de proteína, haja vista sua participação na dieta alimentar animal (EMBRAPA, 2018).

É considerada a maior cultura em âmbito mundial, sendo também a líder no agronegócio brasileiro. O Brasil é o segundo maior produtor mundial desta commodity, atrás apenas do EUA (EMBRAPA, 2018).

Na safra 2017/2018 a cultura ocupou uma área de 35,14 milhões de hectares com produção final totalizando 119.281 milhões de toneladas de grãos com rendimento médio de 3.394 kg por hectare. Os principais estados produtores foram o Mato Grosso com 32,4 milhões de toneladas seguido por Paraná com 19,1 milhões de toneladas e Rio Grande do Sul com 17,1 milhões de toneladas (CONAB, 2018).

As exportações do complexo soja no ano de 2017 somaram 62 milhões de toneladas, apontando um incremento de 32% em relação à safra do ano anterior. Deste volume total, 81% tiveram como destino a China (DERAL, 2018).

A produção paranaense de soja na safra 2017/2018 foi de 19,1 milhões de toneladas, obtidas numa área de cultivo foi de 5,4 milhões de hectares. O valor bruto desta produção totalizou R\$ 20,3 bilhões, representando cerca de 23% do total do Estado (DERAL, 2018).

A cultura da soja representa um dos elementos mais fortes da economia do Brasil, transcendendo o meio rural. Entre os principais fatores que limitam a exploração máxima do potencial de produtividade da soja estão as doenças. Um grande número de doenças causadas por fungos, bactérias, nematoides e vírus já foi constatado no Brasil (YORINORI, 1986).

As doenças fúngicas necessitam de bastante atenção devido aos prejuízos que causam na cultura da soja. A ferrugem asiática é uma das mais importantes do mundo, sendo a principal doença que prejudica a produção de soja no Brasil (SARTORATO e YORINORI, 2001). De acordo com Soares *et al.* (2004), a ferrugem asiática causa grandes danos a cultura, uma vez que as plantas altamente infectadas apresentam desfolha precoce, comprometimento da formação, enchimento das vagens e peso final do grão. A ferrugem asiática da soja, causada por *Phakopsora pachyrhizi* Sydow, foi reconhecida pela primeira vez no Japão, em 1902, sendo que em 1914, manifestou-se em caráter epidêmico em vários países no sudoeste Asiático (VAKILI e BROMFIELD, 1976).

Segundo a Embrapa Soja (2011), o fungo *Phakopsora pachyrhizi* é disseminado pelo vento, e as condições consideradas ideais para o desenvolvimento da doença são temperaturas de 15 °C a 30 °C com chuvas frequentes ou o molhamento foliar permanece por mais de 10 horas ao dia. O controle da ferrugem da soja compreende diversas medidas conjuntas. Quando a doença já está ocorrendo, o controle químico com fungicidas é, até o momento, o principal método de controle.

Ainda não se têm entre as cultivares recomendadas, materiais com bom nível de resistência. Isto se deve, em parte, também devido ao fato de o fungo *Phakopsora pachyrhizi* possuir diversas raças com genes múltiplos de virulência (SINCLAIR e HARTMAN, 1995).

Sendo o fungo causador da ferrugem asiática biotrófico, no período de entressafra quando não existem cultivos, deveria ocorrer à diminuição do esporo do fungo. Porém algumas outras espécies de plantas servem de “ponte verde”, permitindo a sobrevivência do patógeno, mesmo nesses períodos (BITTENCOURT e BORIN, 2016).

O controle da ferrugem asiática consiste em uma série de fatores, a fim de evitar ou minimizar os danos. Quando a cultura já está sendo afetada pela ferrugem, a melhor medida a ser adotada é realizar o controle químico com fungicida. (SOARES *et al.*, 2004).

A principal medida de controle para a ferrugem asiática consiste no emprego de fungicidas pertencentes aos grupos químicos estrobilurinas e triazóis associados, usados de forma preventiva (GODOY e CANTERI, 2004). Para o controle químico ser eficiente, deve ocorrer o máximo de cobertura da folhagem com fungicida adequado. Se a aplicação não for realizada de maneira adequada, o fungo se multiplica no interior da folhagem, dificultando cada vez mais o acesso do fungicida nessa parte da planta (FILHO, 2012).

Juntamente com fungicidas, têm sido empregados substâncias químicas conhecidas como adjuvantes ou aditivos químicos, com a finalidade de proporcionar à calda fúngica propriedades como manutenção da estabilidade e de evitar diminuição da eficiência dos fungicidas. Sendo assim, o emprego de adjuvantes é uma ferramenta de grande importância para o sucesso do controle eficaz dos agentes causadores de doenças, dado que tais substâncias podem exercer várias propriedades nas aplicações de produtos fitossanitários, tais como reduzir deriva, servir como espalhantes, antiespumantes, entre outros.

Spanoghe *et al.* (2007) afirmam que a maioria dos adjuvantes adicionados às caldas contribuem para a alteração das características do espectro de gotas, o que resulta na interação entre pontas de pulverização e o líquido a ser pulverizado, determinando maior êxito das aplicações, em função do alvo biológico.

Iost (2008) afirma que o emprego de adjuvantes na calda é fundamental, pois ajusta o produto sobre o alvo desejado. Melo (2012) menciona que a aplicação com a utilização de adjuvantes tem forte influência, pois tem efeito direto na diminuição da deriva, e consequentemente melhora o espalhamento sobre a superfície foliar, aumentando desta forma, a eficiência e a velocidade na absorção. Santos (2007) também se manifesta sobre o fator redução da deriva, já que o mesmo diminui a concentração das gotas do produto pulverizado, além de causar prejuízos econômicos devido a contaminação de culturas próximas a aplicação, acarretando ainda em muitas vezes a contaminação diretas do meio ambiente, quando esta é desenvolvida em condições climáticas não adequadas.

Deste modo, o presente trabalho teve como objetivo avaliar se o emprego de adjuvante diferente daqueles indicados pelos fabricantes dos fungicidas, pode alterar a eficácia dos mesmos no controle da ferrugem da soja.

Material e Métodos

O ensaio foi realizado em um campo experimental na Fazenda Escola do Centro Universitário FAG, no município de Cascavel - PR, com localização geográfica de latitude 24° 56' 25" S e longitude 53° 30' 50" W, com 702 m de altitude. O solo local é classificado como Latossolo Vermelho distrófico, de textura argilosa (64 % de argila) e os níveis de fertilidade estão satisfatórios para a cultura da soja.

A semeadura foi realizada no dia 17 de outubro de 2018 de forma mecanizada, em área com restos culturais utilizando-se uma semeadeira de linhas, empregando-se espaçamento de 0,45m entre linhas, com sistema de distribuição de sementes à cone, utilizado especialmente em pesquisas de campo para facilitar o manejo de corredores entre parcelas. Cada parcela apresentava linhas de soja com 5 m de comprimento em 2,2 m de largura, totalizando 12 m².

A cultivar empregada foi a NI 6909 IPRO, de grupo de maturação 6,3 ciclo médio, semeada com densidade de 14 sementes por metro linear. Na semeadura foram aplicados 1000 kg ha⁻¹ do fertilizante superfosfato simples no sulco. O controle de pragas, e plantas daninhas durante todo ciclo da cultura foi realizado conforme tecnologias preconizadas e empregando-se produtos registrados para cultura, conforme a necessidade e de forma homogênea para todas as parcelas.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (DBC), com cinco tratamentos em quatro blocos, totalizando 20 parcelas, conforme Figura 1.

Figura 1 – Distribuição a campo dos diversos tratamentos em seus respectivos blocos. Cascavel, março 2019.

BLOCO A		BLOCO B		BLOCO C	BLOCO D
T1	X	T5	X	T2	T4
T2	X	T4	X	T3	T5
T3	X	T2	X	T5	T1
T4	X	T3	X	T1	T2
T5	X	T1	X	T4	T3
X	X	X	X	X	X

Tabela 1 – Descrição dos tratamentos e respectivos fungicidas com adjuvantes associados conforme estádios de pulverização.

Tratamentos	Fungicidas	Adjuvantes	Estádios
1	Testemunha		
2	Protiiconazol+Trifloxistrobina	Áureo	V6 e R2
	Ciproconazol+Trifloxistrobina	Áureo	R5.1 e R5.4
3	Protiiconazole+Trifloxistrobina	Óleo de Casca de laranja	V6 e R2
4	Ciproconazol+Trifloxistrobina	Óleo de Casca de laranja	R5.1 e R5.4
5	Piraclostrobina+Fluxapiroxade	Assist	V6 e R2
	Epoxiconazole+Piraclostrobina+Fluxapiroxade	Assist	R5.1 e R5.4
	Piraclostrobina+Fluxapiroxade	Óleo de Casca de laranja	V6 e R2
	Epoxiconazole+Piraclostrobina+Fluxapiroxade	Óleo de Casca de laranja	R5.1 e R5.4

Todos fungicidas empregados nesse ensaio apresentam cadastro na Agência de Defesa Sanitária do Estado do Paraná - ADAPAR, para controle de doenças em soja. Assim para os diversos tratamentos foram definidas as combinações de fungicidas com adjuvantes constantes na Tabela 1.

Os adjuvantes testados têm como composição Éster metílico de óleo de soja na concentração 720 g L⁻¹ para o Áureo e Óleo mineral parafínico e ciclo parafínico com concentração de 756 g L⁻¹ para o Assist. Já o adjuvante orgânico utilizado tem como ativo o óleo de casca de laranja na concentração de 60 g L⁻¹.

As pulverizações foram feitas de maneira manual, utilizando um pulverizador costal propelado com CO₂. Empregou-se um volume de calda equivalente a 150 L ha⁻¹.

A opção por tal equipamento deveu-se a maior precisão na pulverização oferecida, pois há manutenção constante da pressão e vazão, logo não ocorrendo variações no volume pulverizado. O equipamento é composto por um cilindro de CO₂, um depósito de calda e barra metálica com 4 porta bicos. As pontas de pulverização utilizadas são de material cerâmico, com duplo leque e artifício anti-deriva, espaçadas de 0,50 cm entre si.

A colheita foi realizada manualmente no dia 06/03/2019. Colheu-se as plantas presentes em três metros de duas fileiras centrais de cada parcela, que foram devidamente montadas em fardos e identificadas. Após o processo de colheita, procedeu-se a operação de trilha em bateadeira apropriada. Os grãos obtidos foram acondicionados em sacos de papel, sendo posteriormente limpos de resíduos. Após realizou-se a medida de umidade em aparelho específico para cada parcela.

Para obter dados de produtividade foi realizada a pesagem da massa dos grãos debulhados e que compunham cada tratamento, através da utilização de uma balança de precisão com duas casas decimais. A seguir, as diversas massas das amostras foram corrigidas para 13% de umidade, através do método utilizado por Silva (2009), utilizando a seguinte expressão:

$$Q_{aj} = \frac{(100 - \text{teor de água atual})}{(100 - \text{teor de água desejado})} \times \text{quantidade de produto atual.}$$

Subsequentemente, efetuou-se a retirada manual e contagem de três amostras com mil grãos de cada tratamento. De cada subamostra contendo mil grãos foi medida sua massa e anotado seus valores.

Para a obtenção de valores de severidade foliar da ferrugem foram retirados seis trifólios de plantas de cada parcela, sendo três da parte inferior de plantas e três da parte superior de plantas. Foram realizadas coletas em quatro momentos após as aplicações, sempre após decorrido entre sete até dez dias de cada pulverização.

Os trifólios retirados foram levados ao laboratório do Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz, e sob lupa estereoscópica foram avaliados para a severidade. O percentual individual de danos por ferrugem de cada folíolo dos trifólios foi comparado com uma escala diagramática específica existente para a doença (GODOY *et al.*, 2004).

Os dados obtidos foram submetidos a ANOVA e as médias comparadas utilizando-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

A colheita das parcelas bem como a trilha das plantas, limpeza dos grãos, verificação de umidade e massa de cada parcela foram realizadas nos dias 6 e 7 de março de 2019. Os resultados das variáveis avaliadas encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1 - Massa de 1000 grãos (MMG) (g), % da severidade de doença em R5 e produtividade da soja (Kg ha⁻¹). Cascavel – PR, 2019.

Tratamentos	MMG**	Severidade Foliar**	Produtividade**
	---g---	---%---	---Kg.ha ⁻¹ ---
T1*	127,22 a	7,44 a	2397,32 a
T2*	154,71 bc	7,48 a	2853,32 a
T3*	153,76 b	2,85 a	2842,78 a
T4*	163,63 c	4,25 a	2983,05 a
T5*	160,48 bc	5,19 a	2903,46 a
CV(%)	5,59	156,20	13,31
DMS	9,77	12,23	839,35

**Médias seguidas de letras diferentes nas colunas diferem entre si a 5 % pelo teste de Tukey.

CV: Coeficiente de variação; DMS: Diferença mínima significativa.

T1*= Testemunha (sem pulverização); T2*= Protiocanazol 175g/L+Azoxistrobina 200 g/L +Aureo seguida de Ciproconazol 150g/L+Trifloxistrobina(375 g/L)+Aureo;T3= Protiocanazol 175g/L+Azoxistrobina 200 g/L +Óleo de casca de laranja seguida de Ciproconazol 150g/L+Trifloxistrobina(375 g/L);+ Óleo de casca de laranja; T4=Piraclostrobina(333g/L) + Fluxapiroxade(167g/L)+Assist seguida de Epoxiconazole(50g/L)+Piraclostrobina(81g/L)+Fluxapiroxade(50g/L)+Assit; T5= Piraclostrobina (333g/L) + Fluxapiroxade(167g/L)+ Óleo de casca de laranja seguida de Epoxiconazole(50g/L)+Piraclostrobina(81g/L)+ Fluxapiroxade(50g/L)+ Óleo de casca de laranja.

Analisando os resultados referentes à variável produtividade (Tabela 1), observou-se que as médias de todos os tratamentos não diferiram estatisticamente entre si naquele nível testado. Constata-se que apenas a ocorrência de variações numéricas expressivas entre aqueles tratamentos onde foram empregados fungicidas e adjuvantes e os tratamentos testemunha. Um dos fatores para tal discrepância numérica está na média de plantas colhidas no comprimento estipulado, ou seja, 3 metros lineares. Ao verificar dados de número de plantas úteis colhidas por tratamento, constatou-se que a média das parcelas testemunhas apresentou sete plantas menos que os demais tratamentos.

Com relação à igualdade estatística encontrada entre todos os tratamentos, sobretudo a semelhança daqueles onde foram realizadas pulverizações de fungicidas em relação à testemunha, supõem-se que se deva a chegada tardia do inoculo do patógeno causador da moléstia ferrugem da folha da soja. Além disso, o ambiente reinante nos períodos reprodutivos da cultura, ou seja, de R.1 até R.4 foi de chuvas escassas, cerca de 130 mm e mal distribuídas. Em associação a falta de chuvas, as temperaturas foram elevadas com valores durante o mês de dezembro atingindo a média de 23,7° C, sendo que a média das temperaturas mais elevadas

alcançaram 34,2º C. Certamente tal associação não propiciou ambiente favorável para que houvesse a infecção e posterior colonização de tecidos vegetais, portanto havendo baixa pressão da doença e consequentemente danos menores. Salienta-se que após a realização das duas primeiras pulverizações realizadas em 3 e 18 de dezembro, não se constatou nenhum sinal ou sintoma da presença do patógeno nas parcelas testemunhas ao realizar as leituras de severidade.

Nascimento *et al.* (2012), ao testar o efeito de seis adjuvantes acrescidos à calda na eficácia do fungicida Picoxistrobina+Ciproconazole no controle da ferrugem asiática, durante as safras de 2008/09 e 2009/10, constataram também que não houve efeito dos mesmos quando comparados com a testemunha padrão. Já Aguiar Junior *et al.* (2011), verificaram que ao emprego de adjuvante orgânico siliconado à calda com o fungicida Piraclostrobina+Epoxiconazole em associação com assistência de ar, contribuíram para melhor controle do fungo da ferrugem da soja, proporcionando incremento na produtividade.

Quando se confronta resultados entre tratamentos onde apenas ocorreu alteração de adjuvantes, para avaliar se houve influência de diferentes adjuvantes no controle do fungo, como entre T2 e T3 em que empregou-se mesmos fungicidas, ou seja, o Protiocanazole +Trifloxistrobina e Ciproconazole+Trifloxistrobina, com os adjuvantes Aureo e óleo de casca de laranja respectivamente, verifica-se que também não correram diferenças estatísticas significativas entre os mesmos.

Resultado semelhante é constatado para a confrontação entre T4 e T5. Nessa comparação empregou-se em ambos os fungicidas Piraclostrobina+Fluxapiroxade e Epoxiconazole+Piraclostrobina+Fluxapiroxade, alterando-se os adjuvantes Assist e óleo de casca de laranja respectivamente. Aliás, observa-se pequena diferença numérica a maior, para aqueles tratamentos em que foram empregados os adjuvantes indicados pela indústria produtora dos referidos fungicidas comerciais. Se por um lado pode-se concluir que, se não há vantagem ao trocar o adjuvante indicado pela indústria fabricante, também não ocorreu diferenças significativas ao substituir aquele adjuvante indicado, pelo testado no confronto.

Os valores constantes para a variável severidade na Tabela 1 foram obtidos realizando a média das severidades medidas apenas no estágio R.6 em seis trifólios. Para tanto retirou-se três trifólios do terço inferior e três do terço superior em plantas de cada tratamento. Após comparação com Escala diagramática, foi realizada a média do percentual de severidade dos seis trifólios para cada tratamento. Assim ao considerar os resultados para as médias de severidade foliar em cada tratamento testado, percebe-se que não ocorreram diferenças entre os mesmos.

É possível que tal resultado também seja explicado pela baixa pressão de doença na cultura. Se por um lado os trifólios do terço inferior encontravam-se com evidentes lesões da doença, os trifólios do terço superior das plantas achavam-se praticamente sem lesões ou com poucas, evidenciando valores baixos para as médias de severidade presentes na Tabela 1.

Resultado diferente foi encontrado por Alves *et al.* (2009) que avaliando o efeito de três adjuvantes e dois tipos de pontas no controle químico da ferrugem asiática, concluíram que houve redução da severidade da doença em relação à parcela testemunha. Porém a produtividade e a deposição das gotas não foram influenciadas pelos adjuvantes e pontas testadas.

Interpretando as médias para os valores de massa de mil grãos (MMG), verifica-se que houve diferença estatística entre tratamentos com emprego de fungicidas mais adjuvantes T2, T3, T4 e T5 em relação à testemunha T1. Tal variação é justificada pela utilização dos fungicidas, propiciando a formação de grãos com maior massa. Entre tratamentos com fungicidas, a média do tratamento T4 salientou-se em relação a aquela obtida no tratamento T3, porém mantendo-se semelhante às médias dos tratamentos T3 e T5. Já os tratamentos T2, T3 e T5 foram semelhantes. Constata-se pequena variação numérica entre os tratamentos. É provável que tais disparidades se devam as diferenças existentes entre os princípios ativos dos diversos fungicidas testados.

Conclusões

Não se observou nesse ensaio diferenças significativas entre variáveis quanto à produtividade e severidade para os tratamentos testados, ocorreu apenas variação significativa para a variável massa de mil grãos.

O emprego do adjuvante de óleo de casca de laranja não potencializou nem comprometeu a eficácia dos fungicidas no controle da ferrugem da soja quando comparado à adjuvantes padrão. Não foram observados sintomas de fitotoxicidade causados pelos adjuvantes testados.

Referências

AGUIAR JUNIOR, H. O.; RAETANO, C. G.; PRADO, E. P.; DAL POGETTO, M. H. F.; CHRISTOVAN, R.S. Adjuvantes e assistência do ar em pulverizador de barras sobre deposição e controle de *Phakopsora pachyrhizi*. **Summa Phytopathologica**, v. 37, n. 3, p. 103-109, 2011.

ALVES, G. S.; RODRIGUES DA CUNHA, J. P. A.; ARAÚJO, R. G. C. Efeito de adjuvantes e pontas de pulverização no controle químico da ferrugem asiática na soja. **XIII Seminário de iniciação científica** (2009). Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia.

BITTENCOURT, A. M.; BORIN, L. **Controle preventivo e curativo da ferrugem asiática da soja – Safra 2014/2015-** Dourados-MS. Universidade Federal da Grande Dourados.

CONAB- **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos.** v. 5-safra 2018/2019, n. 1. Décimo segundo levantamento, setembro de 2018.

DERAL - Departamento de Economia Rural: Soja – **Análise da conjuntura 2018/2019.**

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Tecnologias de produção de soja – região central do Brasil – 2012 e 2013.** Londrina: Embrapa Soja; Embrapa Cerrados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2011.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA **Soja em números.** Disponível em: <<https://www.embrapa.br/web/portal/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>>. Acesso em 15/02/2019.

FILHO J. M. **Manejo integrado da ferrugem asiática da soja na região de Jaboticabal.** Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Campus de Jaboticabal. Jaboticabal-SP 2012.

GODOY, C. V.; CANTERI, M. G. Efeitos protetor, curativo e erradicante de fungicidas no controle da ferrugem da soja causada por *Phakopsora pachyrhizi*, em casa de vegetação. **Fitopatol.** 2004, v. 29, n. 1, p. 97-101.

IOST, C. A. R. **Efeito de Adjuvantes nas Propriedades Físico-químicas da Água e na Redução de Deriva em Pulverizações sobre Diferentes Espécies de Plantas Daninhas.** 2008, pág. 63. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Universidade Estadual Paulista, Botucatu, São Paulo.

MELO, A. A. **Efeito de Adjuvantes Associados a Inseticidas no Controle de Lagartas e Percevejos da Soja.** 2012 pág. 62 Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul.

NASCIMENTO, J. M.; GAVASSONI, W. L.; BACCH, L. M. A.; ZUNTINI, B.; MENDES, M. P.; LEONEL, R. K.; PONTIN, B. C. A. Associação de adjuvantes à Picoxitrobina+Ciproconazol no controle da ferrugem asiática de soja. **Summa Phytopatologica**, v. 38, n. 3, p. 204 -210, 2012.

SANTOS, R. O. **Níveis de Deposição de Produtos Líquidos com a Aplicação Aérea Utilizando Adjuvantes.** 2007, p. 98. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais.

SARTORATO, A.; YORINORI, J. T. **Oídios de Leguminosas: Feijoeiro e Soja.** In: SADNIK, M. J.; RIVERA, M. C. Oídios. Jaguariúna, Embrapa Meio Ambiente, 2001.

SINCLAIR, J. B.; HARTMAN, G. L. **Management of Soybean Rust.** In: **SOYBEAN RUST WORKSHOP.** URBANA. Proceedings... Urbana: College of Agricultural, Consumer and Environmental Sciences, 1995. p.6-10.

SOARES, R. M.; RUBIN, S. A. L.; WIELEWICKI, A. P.; OZELAME, J. G. Fungicidas no controle da ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) e produtividade da soja. **Revista Ciência Rural**, v.34, n.4, p. 1245-1247, 2004

SPANOGHE, P., DE SCHAMPHELEIRE, M., VAN DER MEEREN, P., e STEURBAUT, W.. Influence of Agricultural Adjuvants on Droplet Spectra. **Pest Management Science**, Seattle, v. 63, n. 1, p. 4-16. Jan. 2007.

VAKILI, N. G.; BROMFIELD, K. R. **Phakopsora rust on soybean and other legumes**. In: Puerto Rico. 1976.

YORINORI, J. T. **Doenças da soja no Brasil**. In: FUNDAÇÃO CARGILL. Soja no Brasil Central. Campinas: Fundação Cargill, 1986. p.301-363.